

549, 080

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
21. Juli 2005 (21.07.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2005/066932 A1(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: G10K 11/16,  
11/172

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/011899

(22) Internationales Anmeldedatum:  
21. Oktober 2004 (21.10.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
203 20 100.0 23. Dezember 2003 (23.12.2003) DE(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme  
von US): CARCOUSTICS TECH CENTER GMBH  
[DE/DE]; Neuenkamp 8, 51381 Leverkusen (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): VÖLKER, Christine  
[DE/DE]; Bielertstr. 18, 51379 Leverkusen (DE).(74) Anwalt: MEYER, Hans-Joachim; Cohausz & Florack,  
Bleichstr. 14, 40211 Düsseldorf (DE).(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,  
CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,  
GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,  
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,  
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,  
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,  
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM,  
ZW.(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,  
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,  
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,  
TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,  
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT,  
RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,  
GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

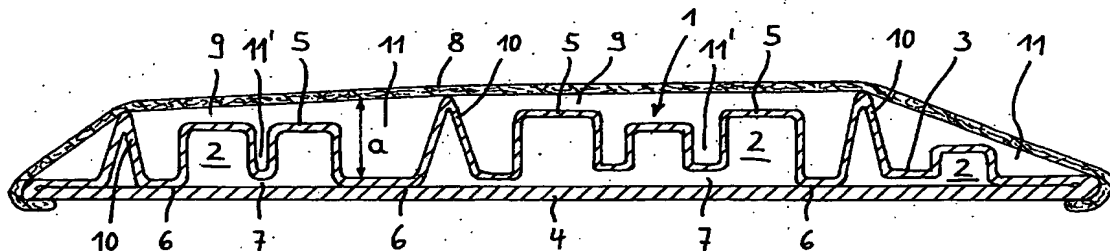
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: COMPONENT THAT ABSORBS AIRBORNE SOUND

(54) Bezeichnung: LUFTSCHALLABSORBIERENDES BAUTEIL



(57) Abstract: The invention relates to a component that absorbs airborne sound, in particular for motor vehicles. Said component comprises a resonance absorber (1), containing a plurality of cavities (2), separated from one another and of varying sizes and a porous, sound absorbing layer (8) consisting of an air-permeable material, said layer being directed towards the source of the sound. The respective cavities comprise an oscillating wall section (5) that is directed towards the source of the sound. Said wall sections (5) are airtight. The resonance absorber (1) is equipped with one or more spacers (10) in such a way that at least the majority of the wall sections (5) of the cavities (2) that are directed towards the source of the sound do not come into contact with the porous layer (8) and oscillate independently of said layer. Said characteristics achieve an improved sound-absorption capacity over a wide frequency range.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein luftschallabsorbierendes Bauteil, insbesondere für Kraftfahrzeuge, mit einem Resonanzabsorber (1), der eine Vielzahl unterschiedlich großer, zueinander beabstandeter Hohlkammern (2) aufweist, und einer porösen schallabsorbierenden Lage (8) aus luftdurchlässigem Material, die dem Schalleinfall zugewandt ist, wobei die Hohlkammern jeweils einen dem Schalleinfall zugewandten schwingfähigen Wandungsabschnitt (5) umfassen. Die dem Schalleinfall zugewandten schwingfähigen Wandungsabschnitte (5) sind luftdicht geschlossen, wobei der Resonanzabsorber (1) mit einem oder mehreren Abstandshaltern (10) versehen ist, derart, dass zumindest die größere Anzahl der dem Schalleinfall zugewandten Wandungsabschnitte (5) der Hohlkammern (2) keinen Kontakt zu der porösen Lage (8) hat und unabhängig von dieser schwingfähig ist. Durch diese Merkmale wird ein verbessertes Schallabsorptionsvermögen über einen weiten Frequenzbereich erreicht.

WO 2005/066932 A1



---

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

-----  
Luftschallabsorbierendes Bauteil  
-----

Die Erfindung betrifft ein luftschallabsorbierendes Bauteil, insbesondere für Kraftfahrzeuge, mit einem Resonanzabsorber, der eine Vielzahl unterschiedlich großer, zueinander beabstandeter Hohlkammern aufweist, und einer porösen schallabsorbierenden Lage aus luftdurchlässigem Material, die dem Schalleinfall zugewandt ist, wobei die Hohlkammern jeweils einen dem Schalleinfall zugewandten schwingfähigen Wandungsabschnitt umfassen.

Zur Schallisolierung bei Kraftfahrzeugen werden insbesondere Motorraumabschirmungen verwendet, die aus einem sogenannten Resonanzabsorber bestehen. Ein solcher Resonanzabsorber ist zum Beispiel in der EP 0 775 354 B1 beschrieben. Resonanzabsorber dieser Art haben sich in der Praxis grundsätzlich bewährt. Unbefriedigend ist jedoch, dass ihr Schallabsorptionsgrad zu höheren Schallfrequenzen stark abfällt.

Porenabsorber aus luftdurchlässigem Material weisen dagegen einen guten Schallabsorptionsgrad bei hohen Frequenzen auf. Ihre Wirksamkeit nimmt jedoch zu niedrigen Frequenzen stark ab.

Ein luftschallabsorbierendes Formteil der eingangs genannten Art ist aus der DE 40 11 705 C2 bekannt. Dieses Formteil weist auf seiner zur Schallquelle gerichteten Oberfläche Helmholtz-Resonatoren mit verschiedenen

Resonanzfrequenzen auf. Die Helmholtz-Resonatoren sind derart angeordnet, dass die im Wirkungsbereich des jeweils tieferfrequenten Helmholtz-Resonators befindlichen, benachbarten Helmholtz-Resonatoren voneinander verschiedene Resonanzfrequenzen besitzen und flächendeckend angeordnet sind. Die die Resonatoren tragende Fläche des Formteils ist als Plattenabsorber ausgelegt, der die Helmholtz-Resonatoren formschlüssig umfasst und dabei deren Öffnungen freilässt. Bei einer Variante ist die zur Schallseite gerichtete Fläche dieses Formteils mit einer porösen Schicht bedeckt, die aus einem aufgeklebten Vliesstoff oder einem offenporigen Schaumstoff besteht.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein luftschallabsorbierendes Bauteil der eingangs genannten Art zu schaffen, das ein verbessertes Schallabsorptionsvermögen über einen weiten Frequenzbereich aufweist.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch das in Anspruch 1 definierte Bauteil gelöst.

Das erfindungsgemäße luftschallabsorbierende Bauteil umfasst einen Resonanzabsorber, der eine Vielzahl unterschiedlich großer, zueinander beabstandeter Hohlkammern aufweist. Die Hohlkammern umfassen jeweils einen dem Schalleinfall zugewandten Wandungsabschnitt, der luftdicht geschlossenen und schwingfähig ist. Weiter ist eine poröse, schallabsorbierende Lage aus luftdurchlässigem Material vorhanden, die dem Schalleinfall ebenfalls zugewandt ist. Der Resonanzabsorber ist mit mindestens einem Abstandshalter versehen, derart, dass zumindest die größere Anzahl der dem Schalleinfall zugewandten

Wandungsabschnitte der Hohlkammern keinen Kontakt zu der porösen Lage hat und unabhängig von dieser schwingfähig ist.

Das erfindungsgemäße Bauteil zeichnet sich durch einen verbesserten Schallabsorptionsgrad aus, wobei der Schallabsorptionsgrad in einem weiten Frequenzbereich, und zwar insbesondere im mittelfrequenten und hochfrequenten Bereich von etwa 400 bis etwa 10.000 Hz, insgesamt höher liegt als bei einem herkömmlichen Resonanzabsorber. Das erfindungsgemäße Bauteil besitzt somit ein verbessertes breitbandiges Schallabsorptionsvermögen. Das erfindungsgemäße Bauteil benötigt dazu kaum mehr Bauraum, was angesichts des beschränkten Bauraums in Kraftfahrzeugen, insbesondere im Motorraum, von Vorteil ist. Vorteilhaft ist in diesem Zusammenhang insbesondere, dass durch die dem Resonanzabsorber vorgeordnete schallabsorbierende Lage auch die an der dem Schall zugewandten Seite des Resonanzabsorber zwischen den Hohlkammern vorhandenen Zwischenräume zur Schallabsorption genutzt werden.

Nach einer bevorzugten Ausgestaltung sind der oder die Abstandshalter einstückig mit dem Resonanzabsorber ausgebildet. Hierdurch wird mindestens ein Arbeitsschritt bei der Herstellung des erfindungsgemäßen Bauteils eingespart, was zu entsprechend günstigen Herstellungskosten führt. Hinsichtlich der Festigkeit sowie der Gestaltung der Abstandshalter kann es aber auch vorteilhaft sein, diese separat herzustellen und schließlich mit dem Resonanzabsorber und/oder der porösen, schallabsorbierenden Lage zu verbinden, beispielsweise zu verkleben, zu verschweißen oder, bei entsprechender Ausbildung der Verbindung, zu verrasten.

Eine andere vorteilhafte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Bauteils besteht darin, dass die Abstandshalter unterschiedliche Abstandsmaße bezogen auf ein gemeinsames, an einer Außenseite des Resonanzabsorbers gelegenes Bezugsniveau bilden. Insbesondere ist vorgesehen, dass die poröse Lage Abschnitte aufweist, die unterschiedlich weit von einem gemeinsamen, an einer Außenseite des Resonanzabsorbers gelegenen Bezugsniveau beabstandet sind. Es ist somit möglich, den Verlauf bzw. den Abstand der porösen Lage nicht nur bezüglich der Topographie der Hohlkammern anzupassen, sondern auch bezüglich der Kontur eines benachbarten Aggregats, insbesondere der Kontur eines Verbrennungsmotors oder einer anderen Schallquelle.

Die poröse, schallabsorbierende Lage des erfindungsgemäßen Bauteils kann insbesondere aus einer Vliesschicht und/oder einer offenzelligen Schaumstofflage gebildet werden.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung des Bauteils ist dadurch gekennzeichnet, dass die poröse Lage außenseitig mit einer mikroperforierten Metallfolie, insbesondere einer mikroperforierten Aluminiumfolie beschichtet ist. Auf diese Weise kann dem erfindungsgemäßen Bauteil gegebenenfalls eine ausreichende Hitzebeständigkeit verliehen werden. Insbesondere ermöglicht diese Ausgestaltung auch gegebenenfalls den Einsatz des erfindungsgemäßen Bauteils als luftschallabsorbierendes Hitzeschild.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Bauteils besteht in diesem Zusammenhang darin,

dass die poröse Lage aus mehreren zu einer Matte zusammengepressten Lagen einer Aluminium-Wirkware gebildet ist. Gegenüber einer einfachen mikroperforierten Aluminiumfolie besitzt die Matte ein günstigeres Schallabsorptionsvermögen, wobei sie zugleich noch ein hohes Reflexionsvermögen gegenüber Wärmestrahlung besitzt.

Um das vorhandene Schallabsorptionsvermögen der porösen Lage im Motorraum eines Kraftfahrzeuges langfristig zu sichern, ist nach einer weiteren Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Bauteils vorgesehen, dass die poröse Lage hydrophob und/oder oleophob ausgerüstet ist.

Hinsichtlich einer späteren Wiederverwertung des erfindungsgemäßen Bauteils können die poröse Lage und der Resonanzabsorber vorzugsweise aus Kunststoff der gleichen Materialklasse hergestellt werden. Alternativ oder ergänzend ist es auch vorteilhaft, wenn die poröse Lage mit dem Resonanzabsorber lösbar verbunden ist, sodass eine sortenreine Trennung gegebenenfalls verschiedener Kunststofftypen auf einfache Weise möglich ist.

Weitere bevorzugte und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand einer mehrere Ausführungsbeispiele darstellenden Zeichnung näher erläutert. Es zeigen schematisch:

Fig. 1 eine Querschnittsansicht eines erfindungsgemäßen Bauteils in einer ersten Ausführungsform,

Fig. 2 eine Querschnittsansicht eines erfindungsgemäßen Bauteils in einer zweiten Ausführungsform;

Fig. 3 eine Querschnittsansicht eines erfindungsgemäßen Bauteils in einer dritten Ausführungsform;

Fig. 4 eine Querschnittsansicht eines erfindungsgemäßen Bauteils in einer vierten Ausführungsform;

Fig. 5 eine vergrößerte, detaillierte Darstellung der Einzelheit X in Fig. 4;

Fig. 6 eine Querschnittsansicht eines erfindungsgemäßen Bauteils in einer fünften Ausführungsform; und

Fig. 7 eine Querschnittsansicht eines erfindungsgemäßen Bauteils in einer sechsten Ausführungsform.

In Fig. 1 ist ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen luftschallabsorbierenden Bauteils dargestellt. Das Bauteil ist aus einem Resonanzabsorber 1 gebildet, der eine Vielzahl unterschiedlich großer, zueinander beabstandeter Hohlkammern 2 aufweist. Der Resonanzabsorber 1 ist hier ein Kunststoff-Blasformteil, das durch Extrusions-Blasformen herstellbar ist. Das Blasformteil wird aus einem extrudierten Kunststoffschlauchabschnitt gefertigt, der unterschiedliche dicke Ausgangswandstärken aufweist. Bei dem Ausgangsmaterial kann es sich beispielsweise um Polypropylen, insbesondere um faserverstärktes Polypropylen handeln.

Der fertige Resonanzabsorber 1 umfasst ein Strukturteil 3 und ein damit einstückig verbundenes Boden- bzw. Trägerteil 4, wobei die Hohlkammern 2 in dem Strukturteil 3 ausgebildet sind. Das Strukturteil 3 ist aus dem Materialabschnitt des extrudierten Kunststoffschlauches



geformt, der eine geringere Wandstärke aufweist als der Materialabschnitt, aus dem das Trägerteil 4 gebildet ist.

Die Hohlkammern 2 sind kästchen- bzw. becherförmig ausgebildet und gehören zu einem gemeinsamen, zwischen dem Strukturteil 3 und dem Boden- bzw. Trägerteil 4 eingeschlossenen Luftraum. Die Hohlkammern 2 sind einseitig offen, wobei ihre dem Schalleinfall zugewandten schwingfähigen Wandungsabschnitte 5 luftdicht geschlossen sind.

Es ist zu erkennen, dass die Hohlkammern 2 sowohl unterschiedliche Höhen als auch unterschiedlich große Grundflächen aufweisen. Zwischen den Kammerwänden des Strukturteils 3 und dem Trägerteil 4 sind Verschweißungen 6 ausgebildet, die punktförmig sind oder linienförmig verlaufen. Insbesondere sind hier Hohlkammern 2 vorgesehen, deren Kammerwände bei im wesentlichen gleicher Höhenerstreckung teilweise mit dem Trägerteil 4 verschweißt sind und teilweise freikragend auf das Trägerteil 4 zu gerichtet sind, und zwar unter Belassung eines Luftspaltes 7 zwischen einer Stirnfläche der Kammerwand und dem Trägerteil 4.

Das luftschallabsorbierende Bauteil weist ferner eine poröse, schallabsorbierende Lage 8 aus luftdurchlässigem Material auf, die dem Schalleinfall zugewandt ist. Die poröse Lage 8 verläuft beabstandet zu den Wandungsabschnitten 5 der Hohlkammern 2 unter Belassung eines luftgefüllten Freiraums 9. Zur Schaffung bzw. Aufrechterhaltung des jeweiligen Freiraums 9 zwischen der porösen, luftdurchlässigen Lage 8 und den dem Schalleinfall zugewandten, schwingfähigen Wandungsabschnitten 5 ist der Resonanzabsorber 1 mit mehreren Abstandshaltern

10 versehen. Die Abstandshalter 10 sind zwischen den Hohlkammern 2 und beabstandet zu diesen angeordnet. Sie sind so bemessen und angeordnet, dass zumindest die größere Anzahl der Wandungsabschnitte 5 der Hohlkammern 2 keinen Kontakt zu der porösen Lage 8 hat und unabhängig von dieser schwingfähig bleibt.

Bei dem Material der Lage 8 kann sich insbesondere um ein Faservliesmaterial und/oder eine offenporige Schaumstofffolie handeln. Das Material ist vorzugsweise hydrophob und/oder oleophob ausgerüstet. Die poröse Lage 8 weist eine Dicke von weniger als 2 mm auf. Vorzugsweise liegt die Dicke der Lage 8 im Bereich von 50  $\mu\text{m}$  und 1 mm.

Die poröse Lage 8 ist an ihrem Rand mit dem Resonanzabsorber 1 verbunden, sodass zwischen dem Strukturteil 3 und der Lage 8 ein Luftraum 11 definiert ist. Die Höhe des Luftraums 11 bzw. der Abstand a zwischen dem Resonanzabsorber 1 und der porösen Lage 8 liegt im Bereich von 0 bis 40 mm. Im Bereich oberhalb der Wandungsabschnitte 5 der Hohlkammern 2 kann der Abstand a mitunter nur im Bereich von 3 bis 5 mm liegen. Die Verbindung der porösen Lage 8 mit dem Resonanzabsorber 1 kann durch stellenweise oder umlaufende Verschweißung oder Verklebung realisiert sein.

Durch die poröse Lage 8 werden insbesondere auch die zwischen den Hohlkammern 2 vorhandenen Zwischenräume 11' für eine Schallabsorption genutzt.

Bei dem in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel sind die Abstandshalter 10 einstückig mit dem Strukturteil des Resonanzabsorbers 1 ausgebildet. Sie werden ebenso wie die als Resonatoren dienenden Hohlkammern 2 beim Blas-

formen gebildet. Sie sind allerdings nicht kästchen- bzw. becherförmig, sondern im wesentlichen trichter- und/oder muldenförmig ausgebildet, wobei sie einen im wesentlichen V-förmigen Querschnitt aufweisen. Entsprechend den unterschiedlichen Höhen der Hohlkammern 2 bilden die Abstandshalter 10 unterschiedliche Abstandsmaße bezogen auf ein gemeinsames, an der Außen- oder Innenseite des Resonanzabsorbers 1 gelegenes Bezugsniveau.

Fig. 2 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel, das sich von dem Vorherigen im wesentlichen durch die Ausgestaltung der Abstandshalter unterscheidet. Die hier gezeigten Abstandshalter 10' werden nicht durch Blasformen gebildet. Sie werden vielmehr separat gefertigt, beispielsweise als Spritzgießteile, und an ausgewählten Stellen beabstandet zu den Hohlkammern 2 des Strukturteils 3 mit dem Resonanzabsorber 1 verschweißt oder verklebt. Alternativ können die Abstandshalter 10' auch direkt an dem Strukturteil 3 des Resonanzabsorbers 1 angespritzt werden.

Der in den Figuren 1 und 2 dargestellte Resonanzabsorber 1 ist vorzugsweise ein Blasformteil. Es ist jedoch grundsätzlich auch möglich, einen derartigen Resonanzabsorber als Kunststoff-Spritzgießteil herzustellen.

Fig. 3 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen luftschallabsorbierenden Bauteils. Der Resonanzabsorber 1' ist wiederum aus einem Trägerteil 4' und einem eine Vielzahl von kästchen- bzw. becherförmigen Hohlkammern 2 aufweisen Strukturteil 3' gebildet. Das Strukturteil 3' und das Trägerteil 4' sind hier jedoch getrennt hergestellte Teile, wobei das Strukturteil 3' aus einer durch Tiefziehen umgeformten geschlossen-

zelligen Schaumstofffolie; beispielsweise aus Polyethylen oder Polypropylen, besteht.

Auch bei diesem Ausführungsbeispiel sind die Hohlkammern 2 in der Weise ausgebildet, dass deren Kammerwände bei im wesentlichen gleicher Höhenerstreckung teilweise mit dem Trägerteil 4' verschweißt sind und teilweise freikragend auf das Trägerteil 4' zu gerichtet sind, sodass zwischen einer Stirnfläche der Kammerwand und dem Trägerteil 4' ein Luftspalt 7 vorhanden ist und die Hohlkammern 2 somit Teil eines gemeinsamen, zwischen dem Strukturteil 3' und dem Trägerteil 4' eingeschlossenen Luftraums sind.

Die Hohlkammern 2 sind mit einer porösen Lage 8 aus luftdurchlässigem Material bedeckt, die mit dem Resonanzabsorber 1' an dessen Rand lösbar verbunden ist. Die Verbindung ist durch U-förmige Metallklammern und/oder Aufsteckschienen realisiert, wobei diese klammerartigen Verbindungselemente 12 sowie der Randbereich des Resonanzabsorbers 1' und der porösen Lage 8 miteinander fluchtende Bohrungen zum Durchführen von Befestigungsschrauben oder dergleichen aufweisen.

Wie bei den zuvor beschriebenen Ausführungsbeispielen ist der Resonanzabsorber 1' mit mehreren Abstandshaltern 10' versehen, die zwischen Hohlkammern 2 und beabstandet zu diesen angeordnet sind. Bei den Abstandshaltern 10' handelt es sich um Kunststoff-Spritzgießteile, die mit dem Strukturteil 3' des Resonanzabsorbers 1' verklebt oder verschweißt sind. Sie weisen einen auf dem Strukturteil abgestützten Fußabschnitt 13 und einen damit einstückig verbundenen stab- oder stegförmigen Abschnitt 14 auf. Die stab- bzw. stegförmigen Abschnitte 14 sind so bemessen, dass die poröse Lage 8 nicht auf den dem Schalleinfall

zugewandten Wandungsabschnitten 5' der Hohlkammern 2 liegen. Es ist also sichergestellt, dass die Wandungsabschnitte 5' durch die poröse Lage 8 nicht belastet werden und somit unabhängig von dieser schwingfähig sind.

Die luftgefüllten Leerräume 9, die durch die Abstandshalter 10' zwischen der porösen Lage 8 und den dem Schalleinfall zugewandten, schwingfähigen Wandungsabschnitten 5' der Hohlkammern 2 gebildet sind, weisen wiederum unterschiedliche Höhen auf.

Bei dem in Fig. 4 dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Abstandshalter 10'', 10''' mit dem Trägerteil 4' des Resonanzabsorbers 1'' formschlüssig verbindbar bzw. verrastbar. Die Abstandshaltern 10'', 10''' sind Kunststoff-Spritzgussteile. Sie weisen jeweils ein Einsteckende 15 auf, das in Fig. 5 vergrößert dargestellt ist. Das Einsteckende 15 ist in Längsrichtung geschlitzt und in einem im Trägerteil 4' ausgebildeten Durchbruch 16 verrastbar. Dem Durchbruch 16 ist ein damit fluchtender Durchbruch 17 im Strukturteil 3''' zugeordnet. Die Innendurchmesser beider Durchbrüche 16, 17 sind im wesentlichen gleich. Das Einsteckende 15 weist zwei elastisch zusammendrückbare Schenkel 18, 19 auf, an deren Enden nach außen vorstehende Rastvorsprünge 20, 21 ausgebildet sind. Die Rastvorsprünge 20, 21 sind in Einsteckrichtung abgeschrägt bzw. abgerundet, so dass sie und damit die elastischen Schenkel 18, 19 beim Einführen in die Durchbrüche 17, 16 zusammengeführt und beim Austritt aus dem Durchbruch 16 wieder in ihre Ursprungslage zurückkehren. Der Innendurchmesser des Durchbruchs 16 ist etwas kleiner als der größte von den Rastvorsprüngen 20, 21 gebildete Außendurchmesser. Die Länge des Einsteckendes 15 ist durch einen Anschlag 22 begrenzt. Der Abstand

zwischen dem flanschartigen Anschlag 22 und den Rastvorsprüngen 20, 21 ist etwas kleiner als die an dieser Stelle aus Trägerteil 4' und Strukturteil 3'' zusammengesetzte Wanddicke. Da das Strukturteil 3'' bei diesem Ausführungsbeispiel jedoch aus einer elastisch zusammenpressbaren Schaumstofffolie gebildet ist, kann das Einsteckende 15 unter leichter Verdichtung der geschlossenzelligen Schaumstofffolie problemlos und spielfrei im Durchbruch 16 des Trägerteils 4' verrastet werden.

Das Strukturteil 3'' des Resonanzabsorbers 1'' gemäß Fig. 4 weist eine Vielzahl becherförmiger Hohlkammern 2 auf, die unterschiedlich groß sind und insbesondere unterschiedliche Höhen aufweisen. Die Abstandshalter 10'' und 10''' umfassen hier zwei Gruppen von Abstandshaltern. Auf der ersten Gruppe von Abstandshaltern 10'' ist die poröse Lage 8 in der Weise abgestützt, dass die dem Schalleinfall zugewandten Wandungsabschnitte 5'' der Hohlkammern 2 keinen Kontakt zu der porösen Lage 8 haben und unabhängig von dieser schwingfähig sind. Die Abstandshalter 10'' dieser Gruppe weisen vorzugsweise jeweils einen durchmesservergrößerten Kopf 23 auf, welcher der Lage 8 als Abstützfläche dient.

Die zweite Gruppe von Abstandshaltern 10''' verringern den Abstand zwischen der porösen Lage 8 und der Basis-ebene 24 des Strukturteils 3'' zwischen zwei Stellen 25 und 26, wo dieser Abstand größer ist. Die Abstandshalter 10''' dieser Gruppe weisen im Vergleich zu den Abstandshaltern 10'' der ersten Gruppe größere, scheibenförmige Köpfe 27 auf, an deren Unterseite die Oberseite der porösen Lage 8 anliegt. Im Bereich der scheibenförmigen Köpfe 27 weist die poröse Lage 8 jeweils einen Durchbruch

28 auf, durch den der stabförmige, das Einsteckende 15 tragende Abschnitt 14''' des Abstandshalters 10''' hindurchgeführt ist. Der scheibenförmige Kopf 27 weist einen wesentlich größeren Durchmesser auf als der ihm zugeordnete Durchbruch 28 in der porösen Lage 8. Während die Abstandshalter 10'' der ersten Gruppe auf Druck belastet werden, erfahren die Abstandshalter 10''' der zweiten Gruppe eine gewisse Zugbelastung.

Durch Abstandshalter 10''' der zweiten Gruppe lässt sich der Verlauf bzw. die Kontur der porösen Lage 8 relativ genau der Einhüllenden bzw. Kontur des Strukturteils 3'' unter Beibehaltung von Lufträumen 9 oberhalb der dem Schalleinfall zugewandten, schwingfähigen Wandungsabschnitte 5'' der Hohlkammern 2 anpassen. Dies kann insbesondere zur berührungslosen Anpassung des erfindungsgemäßen Bauteils in Bezug auf oberhalb dazu angeordnete Aggregate, beispielsweise eine Ölwanne oder einen Zylinderkopf, von Vorteil sein.

In den Figuren 6 und 7 sind zwei Ausführungsbeispiele dargestellt, bei denen ein Resonanzabsorber 1''' einen größeren Bereich 30 aufweist, in welchem keine Hohlkammern 2 ausgebildet sind. Der Verzicht auf die Ausbildung von Hohlkammern kann durch die vorhandenen Platzverhältnisse am Einbauort bedingt sein. Beispielsweise kann ein Getriebe, eine Ölwanne oder ein anderes Aggregat den für die Ausbildung von Hohlkammern 2 erforderlichen Platz in Anspruch nehmen. In solchen Fällen kann aber gleichwohl noch die Möglichkeit bestehen, in dem nicht mit Hohlkammern belegten Bereich 30 die poröse, akustisch wirksame Lage 8 anzuordnen, um auch diesen Bereich noch für die Verringerung der auftretenden Schallemissionen zu nutzen.

Die Luft, die zwischen der dem Schall zugewandten Außenseite des Resonanzabsorbers 1''' und der porösen Lage 8 eingeschlossen ist, wirkt zumindest bereichsweise wie eine Feder eines Feder-Masse-Systems, wobei die in den Poren der Lage 8 vorhandene Luft und/oder die schwingfähige, poröse Lage 8 selbst die Masse des Systems bildet.

Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 6 ist mindestens ein Abstandshalter 10''' vorgesehen, mit dem die poröse Lage 8 in dem größeren, nicht mit Hohlkammern 2 belegten Bereich 30 nahe an die Basisebene 24 bzw. Boden des Strukturteils 3''' des Resonanzabsorbers 1''' herangezogen ist.

Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 7 ist die poröse Lage 8 in dem größeren, nicht mit Hohlkammern 2 belegten Bereich 30 des Resonanzabsorbers 1''' bis auf dessen Oberseite heruntergeführt. Die Lage 8 und der Resonanzabsorbers 1''' können in diesem Bereich miteinander verklebt, verschweißt oder durch Befestigungsmittel (nicht gezeigt) wie Nieten, Rastelemente oder dergleichen verbunden sein.

Die vorstehend beschriebenen luftschallabsorbierenden Bauteile können bei Kraftfahrzeugen insbesondere als Motorraumkapselteil und/oder als Unterbodenverkleidung verwendet und entsprechend hergerichtet werden. Die poröse, luftdurchlässige Lage 8 kann dabei außenseitig partiell oder ganzflächig mit einer mikroporforierten, hitzeabschirmenden Aluminiumfolie (nicht gezeigt) kaschiert oder kleberfrei bedeckt sein. Alternativ kann die Lage 8 auch aus mehreren zu einer mikroporösen Matte



zusammengepressten Lagen einer Aluminium-Wirkware bestehen, die ebenfalls hitzeabschirmend wirkt.

Die Erfindung ist in ihrer Ausführung nicht auf die vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt. Vielmehr sind zahlreiche Abwandlungen denkbar, die auch bei grundsätzlich abweichender Gestaltung von dem in den Ansprüchen enthaltenen Erfindungsgedanken Gebrauch machen. So können insbesondere die Merkmale der vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele miteinander kombiniert werden. Auch liegt es im Rahmen der Erfindung, die Wandung einer oder mehrerer Hohlkammern 2 gegebenenfalls als Abstandshalter zu nutzen. Diese Hohlkammern haben dann praktisch eine Doppelfunktion, indem sie einerseits als Resonatoren und andererseits auch als Abstandshalter dienen.

## P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Luftschallabsorbierendes Bauteil, insbesondere für Kraftfahrzeuge, mit einem Resonanzabsorber (1, 1', 1'', 1'''), der eine Vielzahl unterschiedlich großer, zueinander beabstandeter Hohlkammern (2) aufweist, und einer porösen, schallabsorbierenden Lage (8) aus luftdurchlässigem Material, die dem Schalleinfall zugewandt ist, wobei die Hohlkammern (2) jeweils einen dem Schalleinfall zugewandten schwingfähigen Wandungsabschnitt (5, 5', 5'') umfassen,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die dem Schalleinfall zugewandten schwingfähigen Wandungsabschnitte (5, 5', 5'') luftdicht geschlossen sind, wobei der Resonanzabsorber (1, 1', 1'', 1''') mit einem oder mehreren Abstandshaltern (10, 10', 10'', 10''') versehen ist, derart, dass zumindest die größere Anzahl der dem Schalleinfall zugewandten Wandungsabschnitte (5, 5', 5'') der Hohlkammern (2) keinen Kontakt zu der porösen Lage (8) hat und unabhängig von dieser schwingfähig ist.

2. Bauteil nach Anspruch 1,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Abstandshalter (10, 10') einstückig mit dem Resonanzabsorber (1) ausgebildet sind.

3. Bauteil nach Anspruch 1,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass

die Abstandshalter (10') an dem Resonanzabsorber (1) angespritzt oder angeklebt sind.

4. Bauteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Abstandshalter (10'', 10''') an dem Resonanzabsorber (1'', 1''') formschlüssig gehalten und/oder verrastbar sind.

5. Bauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Abstandshalter (10, 10', 10'', 10''') zwischen Hohlkammern (2) und beabstandet zu diesen angeordnet sind.

6. Bauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Abstandshalter (10, 10', 10'', 10''') unterschiedliche Abstandsmaße bezogen auf ein gemeinsames, an einer Außen- oder Innenseite des Resonanzabsorbers (1, 1', 1'', 1''') gelegenes Bezugsniveau bilden.

7. Bauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass luftgefüllte Leerräume, die durch den oder die Abstandshalter (10, 10', 10'', 10''') zwischen der porösen Lage (8) und den dem Schalleinfall zugewandten schwingfähigen Wandungsabschnitten (5, 5', 5'') der Hohlkammern (2) sichergestellt sind, unterschiedliche Höhen aufweisen.

8. Bauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass

die poröse Lage (8) Abschnitte aufweist, die unterschiedlich weit von einem gemeinsamen, an einer Außenseite des Resonanzabsorbers (1'') gelegenen Bezugsniveau beabstandet sind.

9. Bauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die poröse Lage (8) aus einer Vliesschicht und/oder einer offenzelligen Schaumstofflage gebildet ist.

10. Bauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die poröse Lage (8) außenseitig mit einer mikroperforierten Metallfolie bedeckt ist.

11. Bauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die poröse Lage (8) aus mehreren zu einer Matte zusammengepressten Lagen einer Aluminium-Wirkware gebildet ist.

12. Bauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Hohlkammern (2) unterschiedliche Höhen aufweisen.

13. Bauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest mehrere der Hohlkammern (2) einseitig offen sind und einem gemeinsamen im Resonanzabsorber (1, 1', 1'', 1''') eingeschlossen Luftraum zugehören.

14. Bauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Resonanzabsorber (1) ein Blasformteil ist.

15. Bauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Resonanzabsorber (1', 1'', 1''') ein durch Tiefziehen hergestelltes Formteil ist oder aufweist.

16. Bauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Resonanzabsorber (1', 1'', 1''') aus einer geschlossenzelligen Schaumfolie gebildet ist.

17. Bauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Resonanzabsorber (1, 1', 1'', 1''') ein Strukturteil (3, 3', 3'', 3''') und ein damit verbundenes Trägerteil (4, 4') aufweist, wobei die Hohlkammern (2) in dem Strukturteil (3, 3', 3'', 3''') ausgebildet sind und das Strukturteil (3, 3', 3'', 3''') aus einem Materialabschnitt geformt ist, der eine geringere Wandstärke aufweist als ein Materialabschnitt, aus dem das Trägerteil (4, 4') gebildet ist.

18. Bauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Resonanzabsorber (1) ein durch Spritzgießen hergestelltes Formteil ist oder aufweist.

19. Bauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass die poröse Lage (8) an ihrem Rand mit dem Resonanzabsorber (1, 1', 1'', 1''') verbunden ist.

20. Bauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 19,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass ein umlaufender Randbereich der porösen Lage (8) mit dem Resonanzabsorber (1, 1'') verbunden ist.

21. Bauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 20, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die poröse Lage (8) mit dem Resonanzabsorber (1') lösbar verbunden ist.

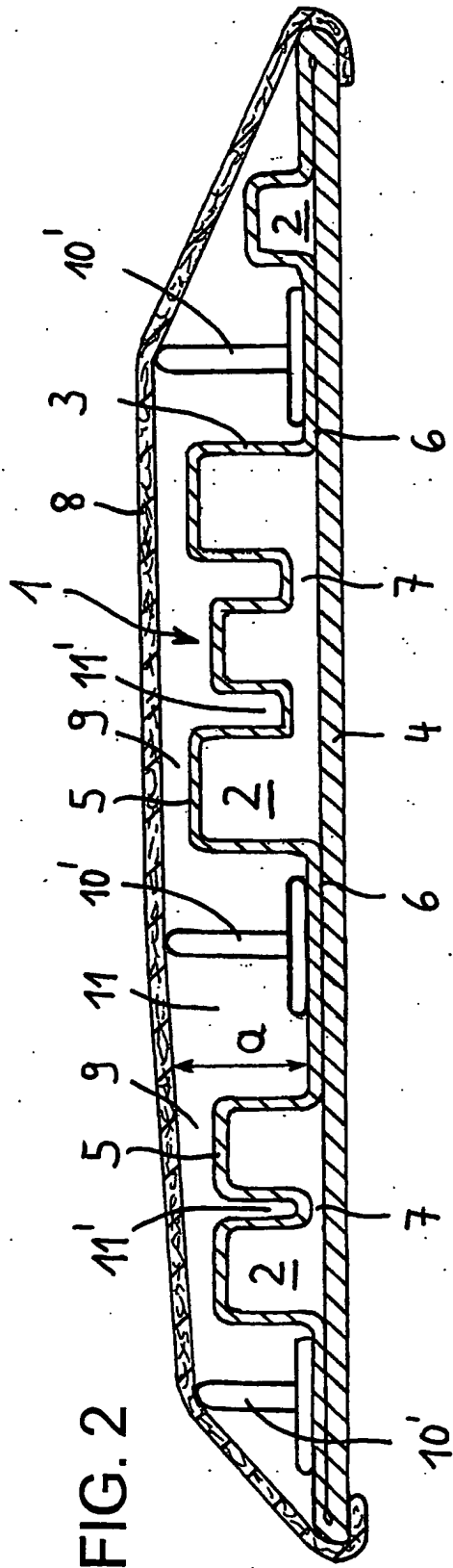
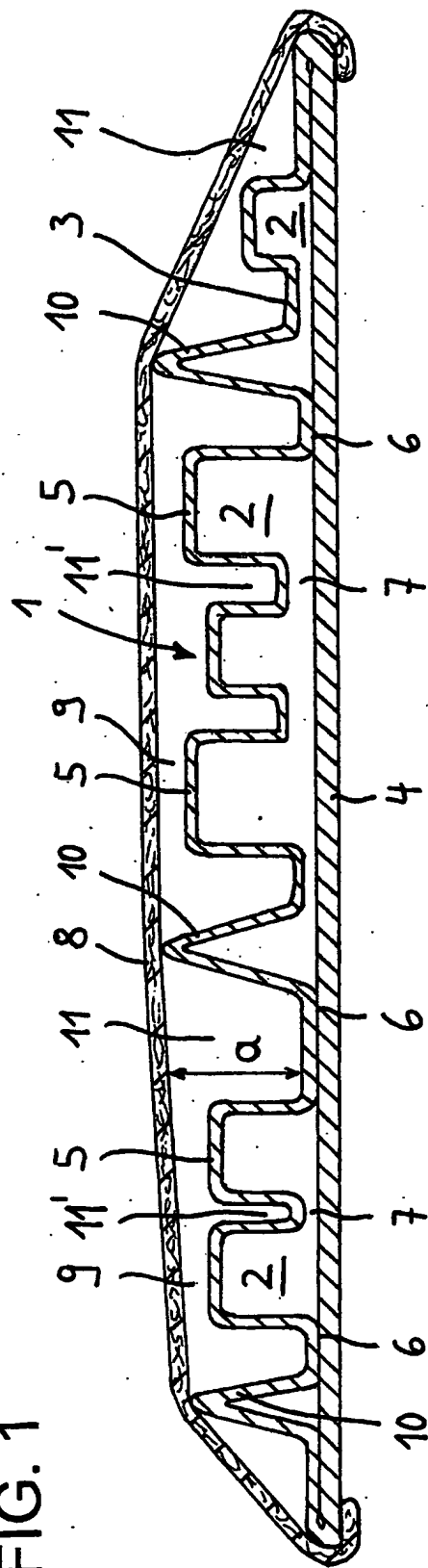
22. Bauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 21, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die poröse Lage (8) hydrophob und/oder oleophob ausgerüstet ist.

23. Bauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 22, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die poröse Lage (8) und der Resonanzabsorber (1, 1', 1'', 1''') aus Kunststoff der gleichen Materialklasse hergestellt sind.

24. Bauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 23, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass es als Motorraumkapselteil und/oder als Unterbodenverkleidung für ein Kraftfahrzeug ausgebildet ist.

1/3

FIG. 1



2/3

FIG. 3

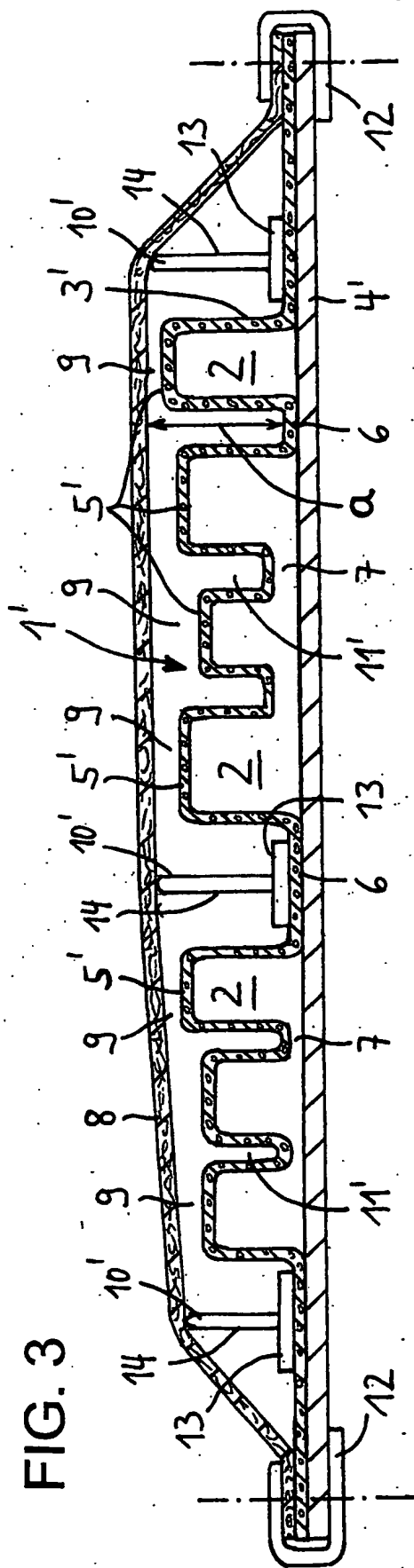


FIG. 4

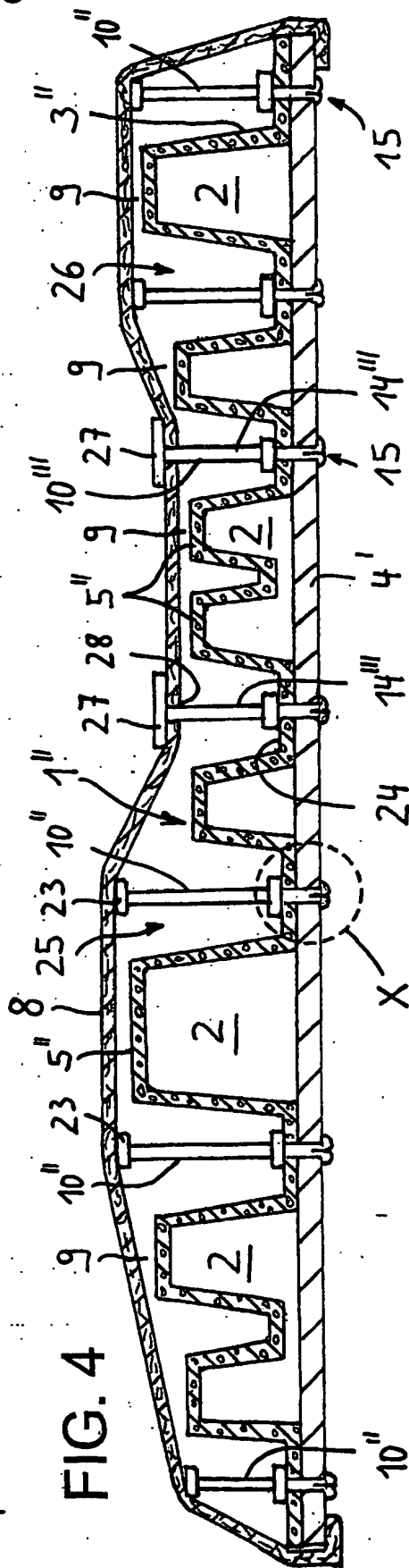
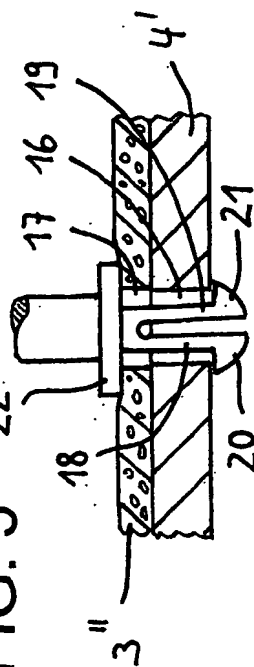
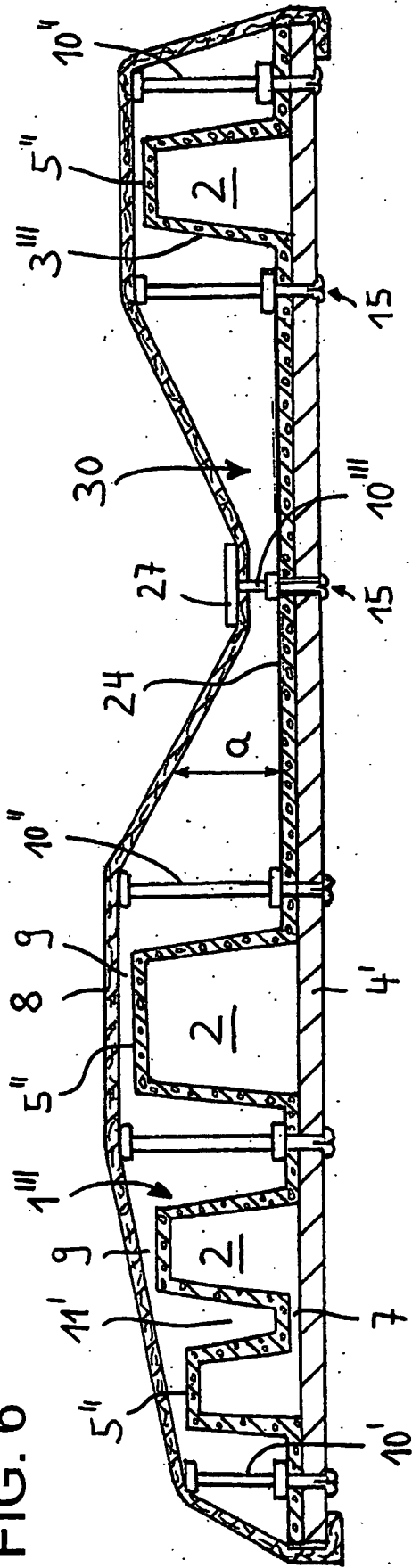


FIG. 5



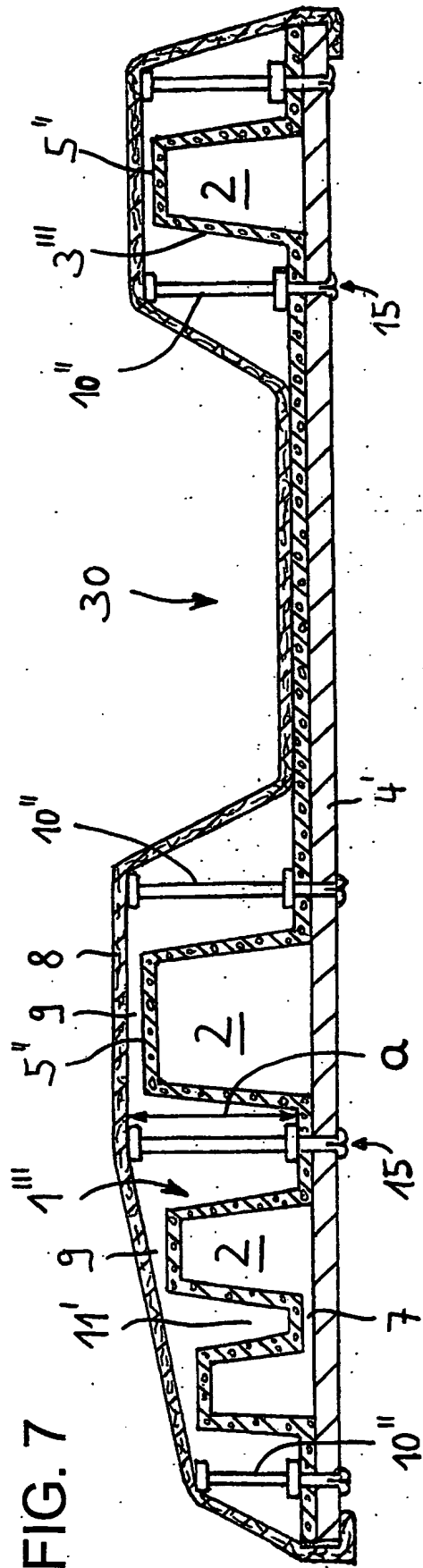


**FIG. 6**



3/3

FIG. 7



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In **national Application No**  
PCT/EP2004/011899

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 G10K11/16 G10K11/172

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 G10K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)  
EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6 305 494 B1 (PFAFFELHUBER KLAUS ET AL) 23 October 2001 (2001-10-23) column 3, line 15 - column 4, line 33 figures 1-24	1-24
A	US 6 202 786 B1 (PFAFFELHUBER KLAUS ET AL) 20 March 2001 (2001-03-20) column 3, line 31 - column 5, line 30 figures 1-8	1-24
A	US 6 186 270 B1 (ROLLER MANFRED ET AL) 13 February 2001 (2001-02-13) column 4, line 27 - column 6, line 9 figures 1-11	1-24
	----- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 January 2005

Date of mailing of the international search report

01/02/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Modesto, C

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In .. onal Application No  
PCT/EP2004/011899

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 892 187 A (PATRICK ET AL) 6 April 1999 (1999-04-06) column 3, line 17 - column 5, line 27 figures 1-4 -----	1-24
A	WO 97/36284 A1 (M. FAIST GMBH & CO. KG; PFAFFELHUBER, KLAUS; KOECK, GERHARD; LAHNER, S) 2 October 1997 (1997-10-02) page 5, line 7 - page 6, line 16 figures 1-3 -----	1-24
A	US 4 273 213 A (MUNZ ET AL) 16 June 1981 (1981-06-16) column 1, line 28 - column 2, line 46 figures 1-4 -----	1-24

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Int. Application No  
PCT/EP2004/011899

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6305494	B1	23-10-2001	DE 29617845 U1 12-02-1998
			AT 230887 T 15-01-2003
			CZ 9901322 A3 17-11-1999
			DE 59709111 D1 13-02-2003
			WO 9816915 A1 23-04-1998
			EP 0931309 A1 28-07-1999
			ES 2185987 T3 01-05-2003
			HU 0001117 A2 28-08-2000
			JP 3553614 B2 11-08-2004
			JP 2001507470 T 05-06-2001
			KR 2000049116 A 25-07-2000
			PL 332825 A1 11-10-1999
			PT 931309 T 30-04-2003
			DE 59705765 D1 24-01-2002
			EP 0855973 A1 05-08-1998
US 6202786	B1	20-03-2001	DE 19652527 A1 18-06-1998
			AT 205957 T 15-10-2001
			CZ 9901906 A3 15-12-1999
			DE 59704695 D1 25-10-2001
			WO 9827541 A1 25-06-1998
			EP 0946939 A1 06-10-1999
			ES 2162342 T3 16-12-2001
			JP 3230526 B2 19-11-2001
			JP 2000509845 T 02-08-2000
			KR 2000057624 A 25-09-2000
			PT 946939 T 28-12-2001
US 6186270	B1	13-02-2001	DE 9414943 U1 18-01-1996
			CZ 9603417 A3 12-03-1997
			DE 59503008 D1 03-09-1998
			WO 9608812 A1 21-03-1996
			EP 0781445 A1 02-07-1997
			ES 2119468 T3 01-10-1998
			JP 3307648 B2 24-07-2002
			JP 10506477 T 23-06-1998
			PL 316782 A1 17-02-1997
US 5892187	A	06-04-1999	NONE
WO 9736284	A1	02-10-1997	DE 29605599 U1 31-07-1997
			AT 187572 T 15-12-1999
			DE 59700828 D1 13-01-2000
			EP 0890165 A1 13-01-1999
			ES 2141592 T3 16-03-2000
US 4273213	A	16-06-1981	DE 2750122 A1 10-05-1979
			CA 1121394 A1 06-04-1982

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

II Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2004/011899

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 G10K11/16 G10K11/172

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 G10K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 6 305 494 B1 (PFAFFELHUBER KLAUS ET AL) 23. Oktober 2001 (2001-10-23) Spalte 3, Zeile 15 - Spalte 4, Zeile 33 Abbildungen 1-24	1-24
A	US 6 202 786 B1 (PFAFFELHUBER KLAUS ET AL) 20. März 2001 (2001-03-20) Spalte 3, Zeile 31 - Spalte 5, Zeile 30 Abbildungen 1-8	1-24
A	US 6 186 270 B1 (ROLLER MANFRED ET AL) 13. Februar 2001 (2001-02-13) Spalte 4, Zeile 27 - Spalte 6, Zeile 9 Abbildungen 1-11	1-24
	----- -/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*G\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

24. Januar 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

01/02/2005

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Modesto, C

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

In ☐ nationales Aktenzeichen  
PCT/EP2004/011899

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 892 187 A (PATRICK ET AL) 6. April 1999 (1999-04-06) Spalte 3, Zeile 17 - Spalte 5, Zeile 27 Abbildungen 1-4 -----	1-24
A	WO 97/36284 A1 (M. FAIST GMBH & CO. KG; PFAFFELHUBER, KLAUS; KOECK, GERHARD; LAHNER, S) 2. Oktober 1997 (1997-10-02) Seite 5, Zeile 7 - Seite 6, Zeile 16 Abbildungen 1-3 -----	1-24
A	US 4 273 213 A (MUNZ ET AL) 16. Juni 1981 (1981-06-16) Spalte 1, Zeile 28 - Spalte 2, Zeile 46 Abbildungen 1-4 -----	1-24

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

In: nationales Aktenzeichen  
PCT/EP2004/011899

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6305494	B1	23-10-2001	DE 29617845 U1 12-02-1998
			AT 230887 T 15-01-2003
			CZ 9901322 A3 17-11-1999
			DE 59709111 D1 13-02-2003
			WO 9816915 A1 23-04-1998
			EP 0931309 A1 28-07-1999
			ES 2185987 T3 01-05-2003
			HU 0001117 A2 28-08-2000
			JP 3553614 B2 11-08-2004
			JP 2001507470 T 05-06-2001
			KR 2000049116 A 25-07-2000
			PL 332825 A1 11-10-1999
			PT 931309 T 30-04-2003
			DE 59705765 D1 24-01-2002
			EP 0855973 A1 05-08-1998
US 6202786	B1	20-03-2001	DE 19652527 A1 18-06-1998
			AT 205957 T 15-10-2001
			CZ 9901906 A3 15-12-1999
			DE 59704695 D1 25-10-2001
			WO 9827541 A1 25-06-1998
			EP 0946939 A1 06-10-1999
			ES 2162342 T3 16-12-2001
			JP 3230526 B2 19-11-2001
			JP 2000509845 T 02-08-2000
			KR 2000057624 A 25-09-2000
			PT 946939 T 28-12-2001
US 6186270	B1	13-02-2001	DE 9414943 U1 18-01-1996
			CZ 9603417 A3 12-03-1997
			DE 59503008 D1 03-09-1998
			WO 9608812 A1 21-03-1996
			EP 0781445 A1 02-07-1997
			ES 2119468 T3 01-10-1998
			JP 3307648 B2 24-07-2002
			JP 10506477 T 23-06-1998
			PL 316782 A1 17-02-1997
US 5892187	A	06-04-1999	KEINE
WO 9736284	A1	02-10-1997	DE 29605599 U1 31-07-1997
			AT 187572 T 15-12-1999
			DE 59700828 D1 13-01-2000
			EP 0890165 A1 13-01-1999
			ES 2141592 T3 16-03-2000
US 4273213	A	16-06-1981	DE 2750122 A1 10-05-1979
			CA 1121394 A1 06-04-1982